DOI:10.11931/guihaia.gxzw201904003

凉山彝族喜食的四种野菜营养成分分析

王静[1]，费曜[2*]，曾永刚[1]，杨其亮[3]

（1. 成都大学建筑与土木工程学院，成都 610106；2. 重庆医科大学中医药学院，重庆 400016； 3. 成都理工大学环境学院，成都 610059）

摘要：评估四种野菜的营养价值，为指导凉山彝族人民平衡膳食，合理营养提供参考，为科学开发和利用凉山的野菜资源提供理论依据，也为发展山地农业多样性提供参考。采用国家标准方法，对四川凉山彝族喜食的四种野菜，即楤木、牛口刺、紫花碎米荠、鞘柄菝葜进行氨基酸、脂肪、能量、维生素和矿物质等营养成分进行检测分析含量。四种野菜中至少含 17 种氨基酸，其中含 7 种人体必需氨基酸和多种药用氨基酸。四种野菜中，楤木中谷氨酸含量较高，为 0.41%，鞘柄菝葜、紫花碎米荠和牛口刺中天门冬氨酸含量较高，分别为 0.80%、0.33%和 0.05%；牛口刺的必须氨基酸/氨基酸总量（EAA/TAA）及必须氨基酸/非必须氨基酸（EAA/NEAA）最高，分别为为 34.44%和 67.78%。与《中国食物成分表》上栽培根菜类和叶菜类的同类营养成分相比，紫花碎米荠的蛋白质含量较高，为 3.26%，且富含多种维生素（VA、VB、VB_2、VC、VE 和 β-胡萝卜素）。凉山彝人喜食这四种野菜与其营养需求、饮食习惯和文化息息相关。四种野菜具有高能量、 低钠、粗纤维含量较低、口感较好、富含矿物质元素（铜、铁、锌、锰和镁）的特点，有较高的营养价值和保健功效。

关键词：民族植物学，凉山彝族，野菜，营养价值

中图分类号： Q 949.9　　　　**文献标识码：** A

Analysis of nutritional components of four wild vegetables liked by Liangshan Yi People, Sichuan Province

WANG Jing[1], FEI Yao[2*], ZENG Yonggang[1], YANG Qiliang[3]

(1. *School of Architecture and Civil Engineering*, Chengdu University, Chengdu 610106, China; 2. *Integrated Department of Chinese Medicine, Chongqing Medical University*, Chongqing 400016, China; 3. *School of Environment, Chengdu Unversity of Technology*, Chengdu 610059, China)

Abstract: To evaluate the nutritional value of four kinds of wild vegetable, to provide reference for guiding the Yi people in Liangshan to balance their diet and rational nutrition, to provide theoretical basis for scientific development and utilization of wild vegetable resources in Liangshan, and to provide reference for the development of agricultural diversity in mountain areas.The main nutritional ingredients included amino acid, fat, energy, vitamins and minerals in the four species of wild edible vegetables were detected and studied using the national standard methods. The four species of wild vegetables are *Cardamine tangutorum*, *Aralia chinensis*, *Cirsium shansiense* and *Smilax stans*, which are favorite food of the Yi People in Liangshan, Sichuan Province. There are at least 17 kinds of amino acids in these four wild vegetables, of which seven were essential amino acids, and a variety were medicinal amino acids. Among the four wild vegetable, the content of glutamic acid in *Cirsium shansiense* was found to be higher, accounting for 0.41%, and the content of aspartic acid in *Smilax stans*, *Cardamine tangutorum* and *Cirsium shansiense* was found higher, accounting for 0.80%, 0.33%, and 0.05%, respectively. The amount of essential amino acid/total amino acid (EAA/TAA) and essential amino acid/non-essential amino acid (EAA/NEAA) of *Cirsium shansiense* were the highest, which were 34.44% and 67.78% respectively. Compared with the cultivation of root vegetables and leafy vegetables on the Chinese Food Ingredients Tables, the protein content of *Cardamine tangutorum* was found

---

基金项目：国家自然科学基金青年基金（31600253）；国家留学基金 (201708505063, 201708515018) [Supported by the National Natural Science Foundation Youth Fund Program（31600253）；China Scholarship Council (CSC) (201708505063, 201708515018)]。

作者简介：王静（1981-），女，四川冕宁人，博士，副教授，研究方向为环境与生物多样性、民族植物学，（E-mail） blueforest33@163.com。

***通信作者：**费曜，博士，副教授，研究方向为天然产物、民族药物资源开发与保护，（E-mail） feiyaofeiyao@163.com。

to be higher one, accounting for 3.26%, and rich in vitamins (VA, VB, VB2, VC, VE and β-carotene). The custom of Liangshan Yi favoring the four wild vegetables are closely related to their nutritional needs, dietary habits and culture. The four wild vegetables have the characteristics with high energy, low sodium, low crude fiber content, good taste and rich in mineral elements (copper, iron, zinc, manganese and magnesium). They are high nutritional value and health benefits.
Key words: ethnobotany, Liangshan Yi, wild vegetables, nutritional value

随着物质生活水平的提高，经济条件较好的家庭对食材的需求已从量的满足转向质的提高，追求安全、健康和有机的食材已成为部分人群的消费时尚。野菜因其较少受到农药和化肥的污染，具有较高的营养价值，可满足这些人的需求。此外，野菜目前仍是一些发展中国家偏远或贫困山区人们食物中的重要组成（Bortolotto et al., 2015；Reyes-Garcí a et al., 2015；Pinela et al., 2017），为当地人提供诸如碳水化合物、蛋白质、维生素、矿物质、纤维素等丰富的营养物质，有的种类还具有药用价值，对当地人的身体保健和预防疾病有重要意义（Abbet et al., 2014；Towns et al., 2016；Omondi et al., 2017）。

至今有关中国各地常见野菜的营养成分分析报道较多，但多为马齿苋、藜、蒲公英、香椿、苦苣菜、荠菜、蕺菜等常见种类(李秀锦等，2004；张玉琴等，2014；曹利民等，2015）。四川省凉山彝族自治州是全国最大的彝族聚居区，彝族人口约为265万，占全州人口50% 以上（凉山统计年鉴，2016）。这一地区因其复杂的地质历史和多样化的生境及气候条件，孕育出丰富的物种多样性和特有成分。丰富的生物多样性使得世代生活在这里的人民积累了大量直接从大自然中获取饮食的传统知识和经验（王静等，2013）。作者在凉山地区进行民族植物学调查时，发现当地彝族普遍喜食四种野菜，并将其采集在市场上售卖，即紫花碎米荠（*Cardamine tangutorum*）、楤木（*Aralia chinensis*）、牛口刺（*Cirsium shansiense*）和鞘柄菝葜（*Smilax stans*）。这四种野菜除程亚梅等（1995）对楤木属辽东楤木嫩叶芽的蛋白质、脂肪、碳水化合物和膳食纤维含量进行了测定分析，王忠壮等（1999）对包括楤木在内的五种楤木属植物的齐墩果酸、氨基酸、粗蛋白和维生素进行测定分析外，几乎无其他三种野菜营养成分的分析报道。因此，本研究通过对凉山彝族常食用的四种野菜进行营养成分测定分析和评价，可为科学优化当地居民饮食结构，保护和开发当地野菜资源，寻找新的蔬菜品种或功能食物提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 用于营养分析测试的野菜种类选择

用于营养分析的野菜种类的选择基于从 2016 年 7 月至 2017 年 9 月在凉山地区进行的民族植物学调查，应用访谈法对凉山 396 名彝族食用的野菜种类、食用部位和烹制方法进行了调查，共收集到 45 种野菜的信息（另文）。选择的种类基于以下标准：1. 至少有 50%的被访者将其作为野菜食用，并知道其相关信息， 用利用价值（UVs）表示，UVs = ΣUs/*n*，其中“UVs ”表示该物种的利用价值，*n* 表示被访者的总数（*n*=396），“Us”表示知晓该种野菜名称及食用方式的报告人数（Bortolotto et al.,2015）；2. 在该物种在采集季中容易获得；3. 该物种营养成分的报道相对较少。基于以上标准，有四种野菜被选做营养分析测试（表 1）。

表 1 凉山彝族喜食的四种野菜

Table 1 Four Liangshan Yi’s favorite wild vegetable species

种类 Species	彝语名 Yi name	科 Family	食用部位 Edible portions	用途 Local uses	*UVs* Use value of species	售价 Sale price (RMB•kg^{-1})
楤木 *Aralia chinensis*	a pu weng zei	五加科 Araliaceae	嫩茎叶 Tender shoot	水煮后凉拌，炒，做泡菜 Boiled and making salad, fired, making pickle	64%	20
紫花碎米 *Cardamine*	o wu	十字花科 Brassicaceae	嫩茎叶 Tender shoot	水煮后凉拌，做汤 Boiled and making	55%	10

tangutorum				salad, making soup		
牛口刺 *Cirsium shansiense*	Wu mu qi gu, zhi ke	菊科 Compositae	根 Root	和鸡肉或猪肉炖食 Stewed with chicken or pork	82%	10
鞘柄菝葜 *Smilax stans*	a ga la qu	百合 Smilacaceae	嫩茎叶 Tender shoot	炒食，做泡菜 Fired, making pickle	65%	14

1.2 试验材料

供试的四种野菜食用部分：紫花碎米荠（嫩茎叶）、楤木（嫩茎叶）、鞘柄菝葜（嫩茎叶）、牛口刺（根）购自四川省凉山州冕宁县城厢镇菜市场， 所有的样品收集好后，用自封袋装好放在便携式冰箱内保持新鲜度，在 24 h 候用被送到成都理工大学生物工程实验室超低温冰箱内冷冻保存，最后送到具有农产品质量安全检测资质的四川农科院分析测试中心进行营养物质的分析检测。

1.3 项目测定

四种野菜的水分含量测定采用直接干燥法（GB 5009.3-2016），粗纤维的测定采用酸洗涤法（GB/T 5009.10-2003），灰分的测定采用灼烧法（GB 5009.4-2016），蛋白质的测定采用凯氏定氮法（GB 5009.5-2016），脂肪的测定采用索氏抽提法（GB 5009.6-2016），淀粉的测定采用酶水解法（GB 5009.9-2016），维生素 A 和维生素 E 的测定采用反相高效液相色谱法（GB 5009.82-2016），β-胡萝卜素的测定采用反相色谱法（GB 5009.83-2016），维生素 B_1 的测定采用高效液相色谱法（GB 5009.84-2016），维生素 B2 的测定采用高效液相色谱法（GB 5009.85-2016），维生素 C 的测定采用高效液相色谱法（GB 5009.86-2016），钠、铜、铁、锌、锰、钙和镁的测定采用电感耦合等离子体发射光谱法（GB 5009.91-2017），氨基酸的测定采用氨基酸分析仪法（GB 5009.124-2016），能量计算遵循 GB/Z 21922-2008 的 2.2.3 条款，碳水化合物的计算遵循 GB/Z 21922-2008 的 2.2.8 条款。

2 结果与分析

2.1 氨基酸组成分析

凉山彝族常食用的四种野菜氨基酸组成结果见表 2。从表 2 可以看出，四种野菜含有 17 种氨基酸，氨基酸总量以鞘柄菝葜含量最高为 2.33 $g\cdot100g^{-1}$，牛口刺含量最低，仅有 0.27 $g\cdot100g^{-1}$。楤木、鞘柄菝葜和紫花碎米荠野菜均包含七种人体必须氨基酸，牛口刺含六种人体必需氨基酸。四种野菜均含天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、亮氨酸、精氨酸等药效氨基酸。鞘柄菝葜的药效氨基酸含量最高，为 1.69 $g\cdot100g^{-1}$。楤木所含氨基酸中以谷氨酸含量最高，为 0.41 $g\cdot100g^{-1}$。鞘柄菝葜、紫花碎米荠和牛口刺各自所含氨基酸中均以天门冬氨酸含量为最高，分别为 0.80 $g\cdot100g^{-1}$、0.33 $g\cdot100g^{-1}$ 和 0.05 $g\cdot100g^{-1}$。楤木和鞘柄菝葜所含氨基酸最低均为甲硫氨酸，含量均为 0.02 $g\cdot100g^{-1}$，紫花碎米荠所含氨基酸中最低为胱氨酸，为 0.02 $g\cdot100g^{-1}$，牛口刺中甲硫氨酸、胱氨酸和酪氨酸含量太低，未检出。鞘柄菝葜和楤木的必须氨基酸（EAA）含量最高为 0.66 $g\cdot100g^{-1}$，牛口刺含量最低，仅有 0.09 $g\cdot100g^{-1}$。牛口刺的必须氨基酸/氨基酸总量（EAA/TAA）及必须氨基酸/非必须氨基酸（EAA/NEAA）最高，分别为为 34.44%和 67.78%。根据 FAO/WHO 推荐的理想蛋白质模式，高质量蛋白质的氨基酸组成中必须氨基酸占总氨基酸的 40%左右，必须氨基酸占非必需氨基酸的 60%以上（马艺丹等，2016）。楤木和牛口刺的 EAA/TAA 值接近 40%，其 EAA/NEAA 达到 60%以上，各为 73.52%和 67.78%，说明这两种野菜中蛋白质具有较高的营养价值。

表 2 四种野菜的氨基酸含量($g\cdot100g^{-1}$)

Table 2 Amino acids content of 4 wild vegetables($g\cdot100g^{-1}$)

氨基酸类型 Amino acids	缩写 Abbreviation	楤木 *Aralia chinensis*	紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*	牛口刺 *Cirsium shansiense*	鞘柄菝葜 *Smilax stans*
天门冬氨酸# Aspartic acid	Asp	0.29	0.33	0.05	0.80
苏氨酸*Threonine	Thr	0.09	0.09	0.01	0.09

丝氨酸 Serine	Ser	0.10	0.13	0.02	0.10
谷氨酸#Glutamate	Glu	0.41	0.39	0.04	0.20
甘氨酸#Glycine	Gly	0.09	0.15	0.01	0.10
丙氨酸 Alanine	Ala	0.10	0.16	0.01	0.11
胱氨酸 Cystine	Cys	0.03	0.02	0.00	0.02
缬氨酸*Valine	Val	0.10	0.11	0.02	0.10
甲硫氨酸*# Methionine	Met	0.02	0.03	Tr	0.02
异亮氨酸 *Isoleucine	Ile	0.08	0.08	0.01	0.08
亮氨酸*#Leucine	Leu	0.14	0.12	0.02	0.15
酪氨酸#Tyrosine	Tyr	0.06	0.06	Tr	0.06
苯丙氨酸*# Phenylalanine	Phe	0.10	0.10	0.01	0.09
组氨酸 Histidine	His	0.06	0.07	0.02	0.06
赖氨酸*#Lysine	Lys	0.13	0.13	0.02	0.13
精氨酸#Arginine	Arg	0.11	0.19	0.01	0.15
脯氨酸 Proline	Pro	0.07	0.06	0.02	0.09
氨基酸总量 Total Amino Acids	TAA	1.96	2.20	0.27	2.33
EAA/TAA		33.57%	29.36%	34.44%	28.24%
EAA/NEAA		73.52%	55.40%	67.78%	44.73%

注：*. 必需氨基酸；#. 药效氨基酸；TAA. 氨基酸总量；EAA. 必需氨基酸总量。Tr 表示低于目前应用的检测方法的检出限或未检出。下同。

Note: *. Essential amino acids; # . Pharmacodynamic amino acids; TAA. Total amino acids; EAA. Total essential amino acids. Tr means below the detection limit or undetected of the currently used detection methods. The same below.

2.2 野菜中水分、灰分、碳水化合物、能量、脂肪、淀粉、粗纤维和蛋白质的含量

由表 3 可知凉山彝族喜食的 4 种野菜可食部位水分含量为 80.7%~92.6%，其中紫花碎米荠含量最高，为 92.6%，其次为鞘柄菝葜 91.5%，楤木 89.9%，牛口刺含量最低，为 80.7%. 灰分含量在 2.5%~0.79%之间，其中牛口刺含量最高，为 2.5%，其次为楤木 1.00%，鞘柄菝葜含量最低，为 0.79%。碳水化合物含量在 1.47%~14.5%之间，其中牛口刺含量最高，为 14.5%，其次为鞘柄菝葜 4.16%，紫花碎米荠含量最低，为 1.47%。每 100 g 野菜能提供的能量在 95~269 KJ•100g^{-1} 之间，其中牛口刺的能量含量最高，为 269 KJ•100g^{-1}，其次为楤木 137 KJ•100g^{-1}，紫花碎米荠含量最低，为 95 KJ•100g^{-1}。脂肪含量在 0.2%~0.4%之间，其中紫花碎米荠和牛口刺脂肪的含量为 0.4%，楤木为 0.3%，鞘柄菝葜含量最低，为 0.2%。每 100 g 野菜的淀粉含量在 5.0~1.2 g 之间，其中牛口刺含量最高，为 5.0 g，其次为楤木 1.6 g，紫花碎米荠和鞘柄菝葜含量最低，均为 1.2 g。粗纤维含量在 1.46%~0.96%之间，其中牛口刺含量最高，为 1.46%，其次为楤木 1.40%，鞘柄菝葜含量最低，为 0.96%。每 100 g 野菜的蛋白质含量在 0.44~3.26 g 之间，紫花碎米荠含量最高，为 3.26 g，其次为楤木 2.64 g，牛口刺含量最低，为 0.44 g。

表 3 水分、灰分、碳水化合物、能量、脂肪、淀粉、粗纤维和蛋白质的含量

Table3 Contents of water, ash, carbohydrate, energy, fat, sarch, protein, crude fiber and protein

野菜种类 Wild vegetables species	水分 Water content（%）	灰分 Ash (%)	碳水化合物 Carbohydrate（%）	能量 Energy (KJ•100g^{-1})	脂肪 Fat（%）	淀粉 Sarch (g•100g^{-1})	粗纤维 Crude fiber（%）	蛋白质 Protein（g•100g^{-1}）
楤木 *Aralia chinensis*	89.9	1.00	4.76	137	0.3	1.6	1.40	2.64
紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*	92.6	0.94	1.47	95	0.4	1.2	1.33	3.26
牛口刺 *Cirsium shansiense*	80.7	2.50	14.5	269	0.4	5.0	1.46	0.44

鞘柄菝葜 *Smilax stans*	91.5	0.79	4.16	119	0.2	1.2	0.96	2.39

2.3 矿物元素含量及分析

由表 4 可见四种野菜中七种矿物质元素钠、铜、铁、锌、锰、钙、镁的含量。整体含量较高的元素为钙、镁、铁。其中，牛口刺含钠、铜、铁、钙和镁最高，楤木含锌和锰最高。钠含量在 4.16~3.20 mg•100g^{-1}之间，其中牛口刺含量最高，为 4.16m g•100g^{-1}，其次为鞘柄菝葜 3.37 mg•100g^{-1}，楤木含量最低，为 3.20 mg•100g^{-1}。铜含量在 4.22~0.72 mg•kg^{-1}之间，其中牛口刺含量最高，为 4.22 mg•kg^{-1}，其次为鞘柄菝葜 2.26mg•kg^{-1}，紫花碎米荠含量最低，为 0.72 mg•kg^{-1}。铁含量在 549~8.04 mg•kg^{-1}之间，其中牛口刺含量最高，为 549 mg•kg^{-1}，其次为楤木 29.6 mg•kg^{-1}，鞘柄菝葜含量最低，为 9.43 mg•kg^{-1}。锌含量在 3.87~9.43 mg•kg^{-1}之间，其中楤木含量最高，为 8.04 mg•kg^{-1}，其次为鞘柄菝葜 5.39 mg•kg^{-1}， 牛口刺含量最低，为 3.87 mg•kg^{-1}。锰含量在 2.77~60.9 mg•kg^{-1}之间，其中楤木含量最高，为 60.9 mg•kg^{-1}，其次为牛口刺 29.6 mg•kg^{-1}，紫花碎米荠含量最低，为 2.77 mg•kg^{-1}。钙含量在 281~756 mg•kg^{-1}之间，其中牛口刺含量最高，为 756 mg•kg^{-1}，其次为楤木 444 mg•kg^{-1}，紫花碎米荠含量最低，为 281 mg•kg^{-1}。镁含量在 935~218 mg•kg^{-1}之间，其中牛口刺含量最高，为 935 mg•kg^{-1}，其次为楤木 329 mg•kg^{-1}，紫花碎米荠含量最低，为 218 mg•kg^{-1}。

表 4 四种野菜中七种矿物质元素的含量

Table 4 Contents of seven mineral elements in four kinds of wild vegetables

野菜种类 Wild vegetables species	钠 Na (mg•100g^{-1})	铜 Cu (mg•kg^{-1})	铁 Fe (mg•kg^{-1})	锌 Zn (mg•kg^{-1})	锰 Mn (mg•kg^{-1})	钙 Ca (mg•kg^{-1})	镁 Mg (mg•kg^{-1})
楤木 *Aralia chinensis*	3.20	1.38	29.6	8.04	60.9	444	329
紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*	3.22	0.72	22.2	4.81	2.77	281	218
牛口刺 *Cirsium shansiense*	4.16	4.22	549	3.87	17.2	756	935
鞘柄菝葜 *Smilax stans*	3.37	2.26	9.43	5.39	6.73	397	235

2.4 维生素含量及分析

由表 5 可见四种野菜中维生素的含量以紫花碎米荠含量为最高，种类最多。

维生素 B2 含量在 0.12~0.16 mg•100g^{-1}之间，其中紫花碎米荠含量最高，为 0.16 mg•100g^{-1}，其次为鞘柄菝葜 0.15 mg•100g^{-1}，楤木和牛口刺含量最低，为 0.12 mg•100g^{-1}。维生素 E 含量在 0.967~0.086 mg•100g^{-1}之间，其中紫花碎米荠含量最高，为 0.16 mg•100g^{-1}，其次为鞘柄菝葜 0.244 mg•100g^{-1}，楤木和牛口刺含量最低，为 0.086 mg•100g^{-1}。维生素 A 仅在紫花碎米荠和鞘柄菝葜中被检出，其中紫花碎米荠含量较高，为 27.2 ug•100g^{-1}，鞘柄菝葜为 15 ug•100g^{-1}。维生素 B 仅在紫花碎米中被检出，为 0.06 mg•100g^{-1}。维生素 C 含量在 50.3~2.35 mg•100g^{-1}之间，其中紫花碎米荠含量最高，为 50.3 mg•100g^{-1}， 其次为楤木和牛口刺 4.07 mg•100g^{-1}， 鞘柄菝葜含量最低，为 2.35 mg•100g^{-1}。β-胡萝卜素仅在紫花碎米荠和鞘柄菝葜中被检出，其中紫花碎米荠含量较高，1.74×10^{3} ug•100g^{-1}，鞘柄菝葜为 1.72×10^{3} ug•100g^{-1}。

表 5 野菜样品的维生素含量

Table5 Vitamin content in wild vegetable samples

野菜种类 Wild vegetables species	维生素 B2 Vitamin B2 (mg•100g^{-1})	维生素 E Vitamin E (mg•100g^{-1})	维生素 A Vitamin A (ug•100g^{-1})	维生素 B Vitamin B (mg•100g^{-1})	维生素 C Vitamin C (mg•100g^{-1})	β-胡萝卜素 β-carotene (ug•100g^{-1})
楤木	0.12	0.086	Tr	Tr	4.07	Tr

Aralia chinensis						
紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*	0.16	0.967	27.2	0.06	50.3	1.74×10^3
牛口刺 *Cirsium shansiense*	0.12	0.086	Tr	Tr	4.07	Tr
鞘柄菝葜 *Smilax stans*	0.15	0.244	15	Tr	2.35	1.72×10^3

综上，凉山彝族喜食的四种野菜中楤木嫩枝叶中谷氨酸含量最高，紫花碎米荠的氨基酸总量、蛋白质和维生素含量最高；牛口刺根中灰分、碳水化合物、能量、淀粉、粗纤维、矿物质元素钠、铜、铁、钙、镁含量最高；鞘柄菝葜嫩茎叶中天门冬氨酸和氨基酸总量为最高。

3 讨论

3.1 营养成分评价

氨基酸是构成人体最基本的物质并维持其正常的生理机能和代谢，对抗疲劳、预防疾病和延缓衰老有重要意义（余传隆，1999；刘雪梅，2008）。鞘柄菝葜、紫花碎米荠和牛口刺各自所含氨基酸中均以天门冬氨酸含量最高，天门冬氨酸具有调节脑和神经的代谢功能，可用于治疗心脏病、肝脏病、高血压，具有防止和恢复疲劳的作用，其缺乏对智力、记忆力都有直接的影响（姜芳燕等，2014；刘建福等，2017）。楤木所含氨基酸中以谷氨酸含量为最高，谷氨酸在医学上主要用于治疗肝性昏迷，以及促进红细胞生成，改善脑细胞营养，在糖代谢及蛋白质代谢过程中占有重要地位（黄东海和向东山，2015）。同时，天门冬氨酸和谷氨酸为呈鲜味的氨基酸（姜芳燕等，2014），甘氨酸、丙氨酸和脯氨酸为呈甜味的氨基酸（刘建福等，2017），因此这四种野菜表现出较好的风味和口感。此外，四种野菜均含亮氨酸，异亮氨酸和缬氨酸。亮氨酸具有调节血糖水平、修复肌肉和改善肝功能的功效。异亮氨酸和缬氨酸有保护和改善肝功能的作用（刘雪梅，2008；文洁和许华，2000）。

与《中国食物成分表》（杨月欣，2004）栽培叶菜类蔬菜蛋白质含量（1.82±0.93%）相比较，紫花碎米荠的蛋白质含量高达 3.26%。楤木、紫花碎米荠和鞘柄菝葜所含水分（89.9%，92.6%，91.5%）和灰分（1.00%，0.94%，0.79%）与《中国食物成分表》中栽培叶菜类所含水分（93.59±2.10%）和灰分（0.91±0.36%）比较相似。牛口刺所含水分（80.7%）和灰分（2.50%）与《中国食物成分表》中栽培根菜类蔬菜相比，水分（91.58±3.35%）含量较低，灰分（0.81±0.28%）含量较高。四种野菜所含脂肪（0.3%，0.4%，0.4%，0.2%）比《中国食物成分表》中根菜类（0.15±0.05%）和叶菜类（0.19±0.15%）含量稍高；楤木、紫花碎米荠和鞘柄菝葜中所含碳水化合物（4.76%，1.47%，4.16%）含量与《中国植物成分表》中栽培和叶菜类（3.50±1.37%）比较相似。牛口刺中含碳水化合物（14.5%）与《中国植物成分表》中根菜类（6.30±2.82%）比较相对较高；四种野菜每 100 g 中所含能量（137 KJ，95 KJ，269 KJ，119 KJ）与《中国食物成分表》中栽培根菜类（82.38±34.38 KJ）和叶菜类（53.14±21.08 KJ）比较相对较高；粗纤维（1.4%，1.33%，1.46%，0.96%）与与中国食物成分表中栽培叶菜类（2.56±1.08%）比较相对较低，口感较好，适合食用。紫花碎米荠含多种维生素（VA,VB,VB_2,VC,VE 和 β-胡萝卜素），其含量也在这四种野菜中最高（表 5），其 VC（50.3 $mg•100g^{-1}$）的含量与《中国食物成分表》中栽培叶菜类 VC（15.53±18.28 $mg•100g^{-1}$） 含量比较相对较高。矿物质元素与人体的各项生理机能密切相关，微量元素的盈缺会导致人体的生理机能紊乱，从而导致疾病。摄入食物中钠含量低，对预防和治疗肾病、高血压有一定的益处（潘群和谢志春，2006）。四种野菜中矿物质铜（4.22~0.72 $mg•kg^{-1}$）、铁（549~8.04 $mg•kg^{-1}$）、锌（9.43~3.87 $mg•kg^{-1}$）、锰（60.9~2.77 $mg•kg^{-1}$）、镁（935~218 $mg•kg^{-1}$）含量与《中国食物成分表》中栽培根菜类中矿物质铜（2.3~0.1 $mg•kg^{-1}$）、铁（5~2 $mg•kg^{-1}$）、锌（5.8~1.2 $mg•kg^{-1}$）、锰（3.3~0.4 $mg•kg^{-1}$）、 镁（330~90 $mg•kg^{-1}$）和栽培叶菜类中矿物质铜（1.0 $mg•kg^{-1}$~Tr）、铁（39~2 $mg•kg^{-1}$）、锌（5.6~1.0 $mg•kg^{-1}$）、锰（8.0~0.1 $mg•kg^{-1}$）、 镁（720~70 $mg•kg^{-1}$）比较相对高出数倍甚至数十倍，钠（4.16~3.2 $mg•100g^{-1}$）的含量远远低

于《中国食物成分表》上的根菜类（306.0~54.3 mg•100g^{-1}）和叶菜类（445.2~9.2 mg•100g^{-1}）钠含量数据。

3.2 四种野菜的营养成分与凉山彝族饮食习惯和文化的关系

许多蔬菜在缺水的干旱地区和一些昼夜温差大的山区无法生长（裴盛基和淮虎银，2007）。凉山彝人多住在海拔较高的山区，昼夜温差大，寒凉的气候条件不利于蔬菜的种植，因此彝人日常饮食中的新鲜蔬菜较为缺乏，野菜可以代替栽培的新鲜蔬菜提供维生素、蛋白质、脂肪和微量元素等营养。凉山彝人在长期采集实践基础上筛选出的四种野菜具有富含药效氨基酸、蛋白质、多种微量元素和维生素等特点，这与当地彝人的营养需求、饮食习惯和文化息息相关。

四种野菜富含呈鲜味和甜味的氨基酸，粗纤维含量低，因此口感好，深受凉山彝人喜爱，民间流传有称赞紫花碎米荠汤味道鲜美的谚语："菜舍得给阿妈吃，汤舍不得给阿妈喝"。四种野菜含人体必需的氨基酸、药效氨基酸、蛋白质、矿物质元素和维生素，因此是当地彝人获得营养物质的重要来源，且有一定的滋补、防病的功能。凉山彝人不仅将饮食作饥渴时的生理需要，还将其看作一种养生保健的行为。他们认为脾胃是后天之本、气血生化之源，一旦伤了脾胃，便会百病丛生，而食疗法可护养人体脾胃，将牛口刺根和鸡、猪肉炖食可以起到滋补身体，排毒的功效（硕果，1994）。这与西双版纳（澜沧江流域）的彝族进补保健和排毒保健的观念相似，每年端午节，当地人都会上山采集多种药物和猪脚一起炖食（李丽等，2011）。

凉山彝人在采集季里收获的大量野菜，若不能及时吃完就采用腌制酸菜的方式来保存，这是一种能保证长期持续获得矿物质、维生素、纤维素、微量元素等营养物质的重要食物来源。如，楤木（*Aralia chinensis*）和鞘柄菝葜(*Smilax stans*)的嫩茎叶就可以做成酸菜保存，作为日常饮食提供锌、锰、钙、钠等矿物质。酸菜是凉山彝族传统菜肴：酸菜洋芋汤、酸菜鸡汤、酸菜菜豆汤和酸菜腊肉汤的重要食材。凉山彝人主食中多以牛羊肉、苦荞饼和煮洋芋为主，牛羊肉不易消化，苦荞饼和洋芋不易吞咽，因此需要酸菜汤来帮助吞咽和消化。彝人对汤的喜爱甚至有民间谚语流传："汤能管七天，肉只管三天"（硕果，1994）。

4 结论

野菜对耕地面积少，气候不易种植蔬菜的山区人们来说，是重要的食物来源，可提供人体必须的各种营养，特别是氨基酸、维生素、矿物质元素、纤维素和蛋白质等，对调节人体的生理功能和平衡当地居民的饮食结构都起到非常重要的作用（Boedecker et al., 2014；郑清岭等，2016）。因此，在缺少新鲜蔬菜的地区，当地人采集多种野菜作为日常膳食的补充对维持其正常的生理机能和身体健康都有重要意义。研究表明凉山彝人喜食的这四种野菜是高能量、高蛋白、富含矿物质、氨基酸和维生素的植物食物来源，具有较高的营养价值和保健功效，对增加人们日常膳食营养水平和维持身体健康有重要意义。

参考文献:

ABBET C, MAYOR R, ROGUET D, et al., 2014. Ethnobotanical survey on wild alpine food plants in lower and central Valais (Switzerland)[J]. J Ethnopharmacol,151 (1): 624- 634.

BORTOLOTTO I M, AMOROZO M C de M, Neto G G, et al., 2015. Knowledge and use of wild edible plants in rural communities along Paraguay River, Pantanal, Brazil[J].J Ethnobiol Ethnomed,11 (1): 46- 60.

BOEDECKER J, TERMOTE C, ASSOGBADJO A E, et al., 2014,Dietary contribution of wild edible plants to women's diets in the buffer zone around the lama forest, Benin–an underutilized potential[J]. Food Sec, 6 : 833- 49.

CAO LM, LI H, LI T, et al., 2014. Determination of nutritional components of 16 wild vegetables in Gannan Hakka, Jiangxi province[J]. Food Res Dev, 36(10):19-22. [曹利民，李慧，李婷，等，2015. 江西赣南客家16种野生蔬菜营养成分的测定[J]. 食品研究与开发，36（10）：19- 22.]

CHEN YM, JIN YF, JIANG ZJ, 1995. Analysis of organic nutrition of *Aralia elata* buds in eastern Liaoning province [J]. J Dandong Teach Coll, 3: 50-51. [程亚梅，金永甫，姜兆俊，

1995. 辽东楤木嫩叶芽有机营养的分析[J]. 丹东师专学报，3：50- 51.]
HUANG DH, XIANG DS, 2015. Analysis of nutritional composition and evaluation of nutritional quality for white jade snail[J]. Sci Technol Food Ind, 36(3): 356-359. [黄东海，向东山，2015. 白玉蜗牛营养成分分析与营养价值评价[J]. 食品工业科技，36（3）：356-359.]
JIANG FY, SONG WM, YANG N, et al., 2014. Analysis and evaluation of nutrient content of *Caulerpa lentillifera*[J]. Sci Technol Food Ind, 35(24): 356-359. [姜芳燕，宋文明，杨宁，等，2014. 海南长茎葡萄蕨藻的营养成分分析及评价[J]. 食品工业科技，35（24）：356-359.]
LI XJ, GUO YH, ZHONG F, 2004. Analysis and Comparison of some nutritional components between edible wild vegetables and cultivated vegetables[J]. Sci Technol Food Ind, 7: 123- 124. [李秀锦，郭红艳，仲飞，2004. 食用野菜与蔬菜某些营养成分的分析和比较[J]. 食品工业科技，7：123-124.]
LIU JF, GAO JJ, TIAN AL, et al., 2017. Analysis of content and composition of amino acid in Wuyi Rock Tea[J]. Chin J Trop Crop, 38(2):283-287.[刘建福，高俊杰，田奥磊，等，2017. 武夷岩茶氨基酸组成及含量分析[J]. 热带作物学报，38（2）：283-287.]
Liangshan Yi Autonomous Prefecture History Office, 2016. Liangshan statistical yearbook [M], Beijing. Chinese History Publishing House: 56- 60. [凉山彝族自治州史志办公室，2016. 凉山统计年鉴[M]，北京，中国文史出版社：56- 60]
LIU XM, 2008. Amino acids and human health[J]. J Chifeng Univ(Nat Sci Ed) , 24(2): 38- 39. [刘雪梅，2008. 氨基酸与人类健康[J]. 赤峰学院学报（自然科学版）, 24（2）： 38- 39].
LI L, LI L, Li DG, 2011. A study of Yi medicine culture in Lancang river basin: An investigation of Yi medicine in Xiangming township, Mengla county, Xishuangbanna[J]. J Baoshan Coll, 6：64- 68. [李丽，李羚，李德光，2011. 澜沧江流域彝族医药文化研究——西双版纳勐腊县象明乡彝族医药调查[J]. 保山学院学报，6：64-68.]
MA YD, LIU H, YAN RX, et al., 2016. Analysis and evaluation of nutritional contents of *Synesepalum Dulcificum* seed. Sci Technol Food Ind, 37(13): 346- 350.[马艺丹，刘红，闫瑞昕，等，2016. 神秘果种子营养成分分析与评价[J]. 食品工业科技，37（13）：346-350.]
OMONDI O O, ENGELS C, NAMBAFU G, et al., 2017. Nutritional compound analysis and morphological characterization of spider plant (*cleome gynandra*) - an african indigenous leafy vegetable[J]. Food Res Int, 100 (4): 284- 295.
PAN Q, XIE ZC, 2006. Advances in research on the relationship between trace elements and liver diseases[J]. J Clin Exp Med, 5(10): 1629- 1631. [潘群，谢志春，2006. 微量元素与肝脏病关系的研究进展[J]. 临床和实验医学杂志，5（10）：1629- 1631.]
PINELA J, CARVALHO A M, FERREIRA I C, 2017. Wild edible plants: Nutritional and toxicological characteristics, retrieval strategies and importance for today’s society[J]. Food Chem Toxicol, 110 : 165- 188.
PEI SJ, HUAI HY, 2007. Ethnobotany[M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers: 74. [裴盛基，淮虎银，2007. 民族植物学[M]. 上海: 上海科学技术出版社：74.]
REYES- GARCIA V, MENENDEZ- BACETA G, ACEITUNO- MATA L, et al., 2015. From famine foods to delicatessen: interpreting trends in the use of wild edible plants through cultural ecosystem services[J]. Ecol Econ, 120: 303- 311.
SHUO G, 1994. Chicken and Yi traditional culture[J]. Guizhou Ethn Stud, 1：65- 70. [硕果，1994. 鸡与彝族传统文化[J]. 贵州民族研究（季刊），1：65- 70.]
TOWNS A M, ANDEL T V, 2016. Wild plants, pregnancy, and the food-medicine continuum in the southern regions of Ghana and Benin[J]. J Ethnopharmacol, 179(1): 375- 382.
WANG ZZ, JIN SD, QUAN SC, et al., 1999. Analysis of nutritional components of medical and food dual-purpose young buds of *Aralia*[J]. Acta Nutr Sinica, 21(1): 100- 103. [王忠壮，靳守东，全山丛，等，1999. 楤木属植物药食兼用嫩芽营养成分分析[J]. 营养学报，21（1）：100-103.]
WANG J, WANG TF, QIU C, et al., 2013. A preliminary study on the utilization of wild plants in the dietary culture of the mixed area of Yi and Han in Liangshan prefecture[J]. Plant Divers Resour, 35(4): 461- 471. [王静，王陶芬，邱诚，等，2013. 凉山州彝、汉混居区饮食文化中的野生植物利用初探[J]. 植物分类与资源学报，35（4）：461- 471.]
WEN J, XU H, 2000. Effects of branched-chain amino acids on experimental liver injury in

animals[J]. Guangdong Pharm J, 10(6): 1- 4. [文洁，许华，2000. 支链氨基酸对动物实验性肝损伤作用的研究[J]. 广东药学，10（6）：1- 4.]

YU CL, 1999. Amino acids and human health[J]. Amino Acid Biol Resour, (4): 4- 8. [余传隆，1999. 氨基酸与人类健康[J]. 氨基酸和生物资源，（4）：4- 8.]

YANG YX, 2004. Chinese food composition List[M]. Beijing: Peking University Medical Press: 92- 99. [杨月欣，2004. 中国食物成分表[M]. 北京：北京大学医学出版社：92- 99]

ZHANG YQ, ZHANG YX, LI K, et al., 2014. Analysis of nutritional components of 13 common wild medicinal and food plants in eastern Gansu province[J]. Food Nutr China, 11: 76- 78. [张玉琴，张玉霞，李科，等，2014. 甘肃省东部13种常见野生药食两用植物营养成分分析[J]. 中国食物与营养，11：76- 78.]

ZHEN QL, HAO LZ, ZHANG FL, et al., 2016. Nutritional analysis of sixteen kinds of wild vegetables in Neimenggu[J]. North Hort, 1 : 26- 29.[郑清岭，郝丽珍，张凤兰，等，2016. 内蒙古地区十六种常见野菜叶片营养成分分析[J]. 北方园艺，1：26- 29.]